



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106847187 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710117317.7

(22)申请日 2017.03.01

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 李玥 刘刚

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

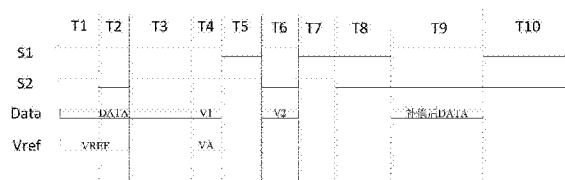
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置

(57)摘要

本发明所提供的像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置,通过控制第一开关管以及第二开关管的开启和关断的状态,采集驱动晶体管的驱动电流以及发光元件的补偿电流,实现了对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 以及发光元件OLED老化的双重补偿,补偿了像素间的亮度差,避免了显示亮度不均匀、显示画面均一性差的问题。



1. 一种像素电路的电流检测方法,其特征在于,所述像素电路包括:

发光元件;

驱动晶体管,用于驱动所述发光元件;

第一开关管,用于响应于所述扫描线的扫描信号,将相应数据线的数据信号提供给所述驱动晶体管的栅极;

第二开关管,用于响应于另一条所述扫描线的扫描信号,将相应参考线的参考信号提供给所述驱动晶体管的源极;

存储电容,用于存储所述驱动晶体管的栅极和源极之间的电压,并将充电后的电压作为所述驱动晶体管的驱动电压;

所述电流检测方法包括:

第一侦测时段,开启所述第一开关管以及所述第二开关管,所述数据线输入第一数据电压信号,所述参考线输入第一参考电压信号;

第二侦测时段,关闭所述第一开关管,开启所述第二开关管,获取所述参考线上的第一检测电流;

第三侦测时段,开启所述第一开关管,关闭所述第二开关管,所述数据线输入第二数据电压信号;

第四侦测时段,关闭所述第一开关管,开启所述第二开关管,获取所述参考线上的第二检测电流。

2. 根据权利要求1所述的电流检测方法,其特征在于,还包括:

补偿计算时段,关闭所述第一开关管以及所述第二开关管,控制单元根据所述第一检测电流以及所述第二检测电流计算得到补偿数据电压信号。

3. 根据权利要求2所述的电流检测方法,其特征在于,所述控制单元根据所述第一检测电流以及所述第二检测电流计算得到补偿数据电压信号,包括:

计算所述第二检测电流等于所述第一检测电流时的补偿数据电压信号的电压值。

4. 根据权利要求1所述的电流检测方法,其特征在于,在所述第一侦测时段之前,还包括:

初始化时段,开启所述第一开关管以及所述第二开关管,使所述驱动晶体管的栅极和源极分别接收相应数据线的数据信号以及参考线的参考信号;

预充电时段,开启所述第一开关管,关闭所述第二开关管,利用预充电电压对所述参考线进行预充电;

放电时段,开启所述第一开关管以及所述第二开关管,使所述驱动晶体管的像素电流流向所述参考线。

5. 根据权利要求2所述的电流检测方法,其特征在于,在所述补偿计算时段之后,还包括:

数据写入时段,开启所述第一开关管,关闭所述第二开关管,所述数据线输入所述补偿数据电压信号;

显示阶段,关闭所述第一开关管以及所述第二开关管。

6. 一种显示面板,其特征在于,包括:

呈阵列排布的像素单元,所述像素单元包括如权利要求1中的所述像素电路;

多条数据线,用于为所述像素单元提供数据信号;
多条扫描线,用于为所述像素单元提供扫描信号;
多条参考线,用于为所述像素单元提供参考信号;
其中,所述显示面板应用于如权利要求1-5中任意一项所述的像素电路的电流检测方法。

7.根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,

在像素行方向上,相邻的两个像素单元共用一条所述参考线。

8.根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,共用一条所述参考线的两个像素单元位于两条相邻数据线之间的共用的所述参考线的两侧,且分别与这两条数据线相连。

9.根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,共用一条所述参考线的两个像素单元的第一开关管均与第一扫描线相连,共用一条参考线的两个像素单元的第二开关管均与第二扫描线相连。

10.根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,还包括数据驱动器,

所述数据驱动器用于为共用一条参考线的两个像素单元中的一个像素单元提供数据信号,为两个像素单元中的另一个像素单元提供黑色数据或关断电压,以使共用一条参考线的两个像素单元不同时驱动。

11.根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述驱动晶体管为N型晶体管。

12.根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第一开关管以及所述第二开关管均为N型晶体管。

13.根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述发光元件为有机发光二极管。

14.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求6-13中任意一项所述的显示面板。

一种像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地说,涉及一种像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技的不断发展,有机发光二极管(OLED)凭借其亮度高、驱动电压低、节能等优势得到了快速的发展。

[0003] 通常,在有机发光二极管显示装置中,需要通过像素电路对发光元件(如OLED)进行驱动控制。常用的像素电路如图1所示,包括一个开关管T1、一个存储电容C1以及一个驱动晶体管T2,当开关管T1响应于扫描线的扫描信号S1,将数据线的的数据信号Vdata输入到节点N1,对存储电容C1进行充电。然后驱动晶体管T2根据存储电容C1的电压,调整驱动电流,进而控制发光元件发光。

[0004] 然而,由于工艺以及驱动晶体管老化等原因,会导致像素电路中驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 发生漂移,使得发光元件上的驱动电流大小不同,进而会出现显示装置上的显示亮度不均匀、画面均一性差的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置,通过采集驱动晶体管的驱动电流以及发光元件的补偿电流,进而实现对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 以及发光元件OLED老化的双重补偿,避免了显示亮度不均匀、显示画面均一性差的问题。

[0006] 为实现上述目的,一方面本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种像素电路的电流检测方法,其中,所述像素电路包括:

[0008] 发光元件;

[0009] 驱动晶体管,用于驱动所述发光元件;

[0010] 第一开关管,用于响应于所述扫描线的扫描信号,将相应数据线的的数据信号提供给所述驱动晶体管的栅极;

[0011] 第二开关管,用于响应于另一条所述扫描线的扫描信号,将相应参考线的参考信号提供给所述驱动晶体管的源极;

[0012] 存储电容,用于存储所述驱动晶体管的栅极和源极之间的电压,并将充电后的电压作为所述驱动晶体管的驱动电压;

[0013] 所述电流检测方法包括:

[0014] 第一侦测时段,开启所述第一开关管以及所述第二开关管,所述数据线输入第一数据电压信号,所述参考线输入第一参考电压信号;

[0015] 第二侦测时段,关闭所述第一开关管,开启所述第二开关管,获取所述参考线上的第一检测电流;

[0016] 第三侦测时段,开启所述第一开关管,关闭所述第二开关管,所述数据线输入第二数据电压信号;

[0017] 第四侦测时段,关闭所述第一开关管,开启所述第二开关管,获取所述参考线上的第二检测电流。

[0018] 另一方面,本发明还提供了一种显示面板,包括:

[0019] 呈阵列排布的像素单元,所述像素单元包括上述像素电路;

[0020] 多条数据线,用于为所述像素单元提供数据信号;

[0021] 多条扫描线,用于为所述像素单元提供扫描信号;

[0022] 多条参考线,用于为所述像素单元提供参考信号;

[0023] 其中,所述显示面板应用于上述的像素电路的电流检测方法。

[0024] 又一方面,本发明还提供了一种显示装置,包括前述的显示面板。

[0025] 与现有技术相比,本发明所提供的技术方案具有以下优点:

[0026] 本发明所提供的像素电路的电流检测方法,通过控制第一开关管以及第二开关管的开启和关断的状态,采集驱动晶体管的驱动电流以及发光元件的电流,实现了对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 以及发光元件OLED老化的双重补偿,补偿了像素间的亮度差,避免了显示亮度不均匀、显示画面均一性差的问题。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0028] 图1为现有技术中常用的像素电路的电路原理图;

[0029] 图2为本发明实施例提供的一种像素电路的结构示意图;

[0030] 图3为本发明实施例提供的一种像素电路的电流检测方法的开关控制时序图;

[0031] 图4为本发明实施例提供的一种像素电路某时段的电流走向示意图;

[0032] 图5为本发明实施例提供的一种像素电路又一时段的电流走向示意图;

[0033] 图6为本发明实施例提供的一种像素电路又一时段的电流走向示意图;

[0034] 图7为本发明实施例提供的一种像素电路又一时段的电流走向示意图;

[0035] 图8为本发明实施例提供的一种像素电路又一时段的电流走向示意图;

[0036] 图9为本发明实施例提供的一种像素电路又一时段的电流走向示意图;

[0037] 图10为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图;

[0038] 图11为本发明实施例提供的一种显示面板的又一结构示意图;

[0039] 图12为本发明实施例提供的一种显示面板的又一结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 发明人考虑到,由于工艺以及驱动晶体管老化等原因,会导致像素电路中驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 发生漂移,使得发光元件上的驱动电流大小不同,进而会出现显示装置上的显示亮度不均匀、画面均一性差的问题。因此,本实施例提供了一种像素电路的电流检测方法,通过检测像素的驱动电流,对驱动电流进行补偿,避免了显示亮度不均匀、显示画面均一性差的问题。

[0042] 请参阅图2,图2为本实施例提供的电流检测方法所基于的像素电路的结构示意图,该像素电路包括:发光元件OLED、驱动晶体管T2、第一开关管T1、第二开关管T3以及存储电容C1。

[0043] 具体的,该像素电路中各器件的连接关系为:

[0044] 第一开关管T1的漏极与相应的数据线data相连,栅极与对应的扫描线S1相连,源极分别与存储电容C1的第一端以及驱动晶体管T2的控制端相连,且其公共连接端作为第一节点N1。

[0045] 驱动晶体管T2的漏极接第一电压信号PVDD,源极分别与存储电容C1的第二端、发光元件OLED的阳极以及第二开关管T3的漏极相连,且公共连接端作为第二节点N2,发光元件OLED的阴极接第二电压信号PVEE。

[0046] 第二开关管T3的栅极与对应的扫描线S2相连,源极与相应的参考线ref相连。

[0047] 结合上述像素电路中器件的连接关系,其电路原理为:

[0048] 在第一侦测时段,第一开关管T1响应于扫描线S1的扫描信号,将相应数据线data的数据信号Vdata提供给驱动晶体管T2的栅极,即图中第一节点N1处,对存储电容C1充电。第二开关管T3响应于另一条扫描线S2的扫描信号,将相应参考线ref的参考信号Vref提供给驱动晶体管T2的源极,即图中第二节点N2处,对发光元件OLED进行阳极复位。

[0049] 存储电容C1用于存储驱动晶体管T2的栅极和源极之间的电压,即节点N1和节点N2之间的电压之差,并将充电后的电压作为驱动晶体管T2的驱动电压 V_{gs} ,此时, $V_{gs}=V_{data}-V_{ref}$ 。当存储电容C1上的充电电压($V_{data}-V_{ref}$)高于驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 时,驱动晶体管T2通过第二节点N2,将与存储电容C1存储的驱动电压 V_{gs} 成正比的电流供给发光元件OLED,从而使发光元件OLED发光。

[0050] 在第二侦测时段,第二开关管T3用作驱动晶体管T2和参考线ref之间的输出路径。此时,驱动晶体管T2将与存储电容C1存储的驱动电压 V_{gs} 成正比的电流供给第二节点N2,并通过第二开关管T3输出至参考线ref,由与参考线ref相连的数据驱动器采集。

[0051] 具体的,如图3所示,图3为本实施例提供的一种电流检测方法的开关控制时序图,该电流检测方法包括:

[0052] 在第一侦测时段T4,扫描线S1以及扫描线S2的扫描信号均为高电平,开启第一开关管T1以及第二开关管T3,所述数据线输入第一数据电压信号V1,所述参考线输入第一参考电压信号VA,电压信号走向如图4中箭头指向所示,此时,第一节点N1处的电压为V1,第二节点N2处的电压为VA,对存储电容C1进行充电,当存储电容C1充电至高于驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 的电压后,驱动晶体管T2导通。此时,驱动晶体管T2通过第二节点N2,将与存储电容C1存储的驱动电压 V_{gs} 成正比的电流供给发光元件OLED,从而使发光元件OLED发光。

[0053] 在第二侦测时段T5,扫描线S1的扫描信号为低电平,扫描线S2的扫描信号为高电

平,则此时,关闭所述第一开关管T1,开启所述第二开关管T3,如图5所示,获取所述参考线ref上的第一检测电流 I_{ds1} 。

[0054] 需要说明的是,在本侦测时段,数据驱动器采集到的第一检测电流 I_{ds1} 为表征该像素的驱动晶体管T2的特性的像素电流。具体的,随着存储电容C1的放电,参考线ref上的电压从 V_{ref} 开始按照与驱动晶体管T2的像素电流成正比的增加。随着参考线ref的电压增加,当存储电容C1的驱动电压 V_{gs} 达到驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 时,参考线ref上的电压达到饱和值,该饱和值为数据线data上的数据电压 V_{data} 和驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 的差。此时,数据驱动器获取参考线ref上的电压达到饱和值时的像素电流为第一检测电流 I_{ds1} 。

[0055] 可见,在第二侦测时段T5,数据驱动器获取了当前参考线ref上的饱和电压的值 V_b ,而该饱和电压 $V_b = V_{data} - V_{th}$ 。因此,在确定了饱和电压 V_b 和数据电压 V_{data} 后,能够计算出驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 。即获取了参考线ref的饱和电压 V_b 就能够计算得到代表驱动晶体管特性的阈值电压 V_{th} 。

[0056] 在本方案中,数据电压 V_{data} 为数据线data输入的定值 V_1 ,则驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 为 $V_1 - V_b$ 。

[0057] 在获取了驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} 之后,根据驱动晶体管的电流的函数可以感测出代表驱动晶体管T2的特性的迁移率。具体为,根据公式 $I = 0.5C_{ox} * u * W / L * (V_{gs} - V_{th})^2$,计算得到迁移率 u 的大小。其中, I 为驱动晶体管的驱动电流, C_{ox} 为单位面积栅氧化层电容, u 为迁移率, W 为驱动晶体管的栅极宽度, L 为驱动晶体管的沟道长度, V_{gs} 为驱动晶体管的栅极和源极之间的电压差, V_{th} 为驱动晶体管的阈值电压。

[0058] 结合公式,在第二侦测时段T5,数据驱动器获取了参考线ref上的电压达到饱和值时的像素电流 I_{ds1} ,以及驱动晶体管T2的阈值电压 V_{th} ,而,此时,驱动晶体管T2的栅极和源极之间的电压差 $V_{gs} = V_{data} - V_{ref}$,其中, V_{data} 等于 V_1 , V_{ref} 等于 V_A ,又因为单位面积栅氧化层电容 C_{ox} 、驱动晶体管的栅极宽度以及驱动晶体管的沟道长度 L 这三个参数为定值,因此,根据公式能够得出唯一变量 u 的值,即实现了对驱动晶体管的迁移率的感测。

[0059] 需要说明的是,通过上述实施例,可以感测出驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 。对于显示装置包括多个像素,每个像素对应一个驱动晶体管的情况,只要保证显示装置的所有驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 相同,则在驱动晶体管上加载相同的电压时,发光元件上的驱动电流也相同,进而使得显示装置上的显示亮度也相同。

[0060] 因此,本方案在感测到每个像素的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 之后,由数据驱动器对该阈值电压 V_{th} 进行补偿,使得所有驱动晶体管的补偿后的阈值电压相同。例如,一个显示装置包括100个像素,每个像素包括一个驱动晶体管,那么,通过本实施例提供的像素电路的电流检测方法,得到100个驱动晶体管的阈值电压,如 $v_{th1} = 1v$, $v_{th2} = 1.05v$, $v_{th3} = 1.1v$, $v_{th4} = 1v$, $\dots$, $v_{th99} = 1v$, $v_{th100} = 1.1v$,那么,由数据驱动器进行阈值电压的补偿,将所有的阈值电压均设置成 $1.1v$,使得同一显示装置的所有驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 均相同,解决了因由于工艺以及驱动晶体管老化等原因,导致像素电路中驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 发生漂移,出现的显示装置上的显示亮度不均匀、画面均一性差的问题。

[0061] 然而,发明人发现,除了驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 会发生漂移外,发光元件在使用过程中,随着时间也会发生老化。即,在同样的驱动电流的情况下(驱动晶体管的阈值电

压 V_{th} 相同),根据发光元件OLED的老化程度的不同,发光元件的发光亮度也不同。

[0062] 基于此,本发明提供的像素电路的电流检测方法,还包括步骤:

[0063] 在第三侦测时段 T_6 ,扫描线 S_1 的扫描信号为高电平,扫描线 S_2 的扫描信号为低电平,则此时,开启所述第一开关管 T_1 ,关闭所述第二开关管 T_3 ,如图6所示,所述数据线输入第二数据电压信号 V_2 ,则第一节点 N_1 处的电压为 V_2 。此时,由于扫描线 S_1 的扫描信号为高电平,第一开关管 T_1 导通,则第一节点 N_1 也为高电平,使得驱动晶体管 T_2 导通,第一电压信号 $PVDD$ 以及存储电容 C_1 上的电压共同作用到第二节点 N_2 处,调节发光电流,使得发光元件OLED发光,此时,第二节点 N_2 处的电压为发光元件OLED上的电压 V_{oIed} 。

[0064] 在第四侦测时段 T_7 ,扫描线 S_1 的扫描信号为低电平,扫描线 S_2 的扫描信号为高电平,则此时,关闭所述第一开关管 T_1 ,开启所述第二开关管 T_3 ,如图7所示,获取所述参考线 ref 上的第二检测电流 I_{ds2} 。

[0065] 发明人研究发现,为了保证显示面板的显示亮度相同,则需要保证在第二侦测时段 T_5 时获取的参考线 ref 上的第一检测电流 I_{ds1} 等于在第四侦测时段 T_7 时获取的参考线 ref 上的第二检测电流 I_{ds2} 。又根据驱动晶体管在工作时,其栅极与源极之间的电压 V_{gs} 相同时,会有相同的 I_{ds} 的这一特性。因此,本实施例只要保证在第一侦测时段 T_4 和第三侦测时段 T_6 时,驱动晶体管 T_2 的 V_{gs} 相同即可。

[0066] 从图4和图6中不难得出,在第一侦测时段 T_4 时,驱动晶体管 T_2 的栅源极电压 V_{gs} 等于第一节点 N_1 的电压与第二节点 N_2 的电压的差值,即 $V_{gs}=V_1-V_A$ 。

[0067] 同样,在第三侦测时段 T_6 时,驱动晶体管 T_2 的栅源极电压 V_{gs} 等于第一节点 N_1 的电压与第二节点 N_2 的电压的差值,即 $V_{gs}=V_2-V_{oIed}$ 。

[0068] 那么,根据发明人的前述实验结果所得到的理论,只要保证 $V_1-V_A=V_2-V_{oIed}$,就能保证在不同的侦测时段,发光元件OLED上的驱动电流值相同,进而发光元件OLED的亮度相同,从根本上解决了发光元件OLED老化带来的显示面板显示亮度不均匀的问题。

[0069] 由于 V_1 和 V_A 为预先设定的电压信号值,则本实施例中,只需要随时调整 V_2 的值,即可使 I_{ds2} 等于 I_{ds1} 。因此,结合图3,本实施例提供的电流检测方法,还包括补偿计算时段 T_8 。

[0070] 在补偿计算时段 T_8 时,扫描线 S_1 的扫描信号以及扫描线 S_2 的扫描信号均为低电平,则此时关闭所述第一开关管 T_1 以及所述第二开关管 T_3 。控制单元根据之前检测到的第一检测电流 I_{ds1} 以及所述第二检测电流 I_{ds2} 计算得到补偿数据电压信号。

[0071] 具体的,在上述实施例中,可以通过数据驱动器获取参考线 ref 上的第一检测电流 I_{ds1} ,如上文所述,该第一检测电流为参考线 ref 上的电压达到饱和值时的像素电流。那么,本实施例只需通过调整数据线 $data$ 输入的电压 V_2 的值,获取当第二检测电流 I_{ds2} 等于之前获取的 I_{ds1} 的值时的电压值为补偿后的电压 V_{data2} 。

[0072] 即此时,数据驱动器获取了 T_6 时段的输入电压 V_{data2} ,而结合发明人得出的上述公式,当第二检测电流等于第一检测电流时,存在发光元件OLED上的电压值 $V_{oIed}=V_2+V_A-V_1$,其中, V_A 为所述第一参考电压信号的值, V_1 为所述第一数据电压信号的值,此时, V_2 为所述第二数据电压信号的值 V_{data2} 。则,采用本实施例提供的电流检测方法,得到了发光元件OLED的当前电压值 V_{oIed} 。

[0073] 结合上文得到了该时段发光元件OLED上的驱动电流 I_{ds2} ,那么,根据实验得到的

有机发光二极管OLED器件的电流-电压-亮度 (IVL) 函数关系, 查找获得该发光元件在电压为 V_{oIed} 以及当前的第二检测电流 I_{ds2} 的情况下的补偿数据, 并将该补偿数据在数据写入阶段输入至第一节点N1处。

[0074] 如, OLED在未老化的情况下, 在电压为10v时, 具有 $4000\text{cd}\cdot\text{m}^2$ 的亮度, 而, 当OLED老化时, 会需要加载更多的电压值, 以保证老化后的OLED同时具有 $4000\text{cd}\cdot\text{m}^2$ 的亮度。那么, 本实施例中, 需要补偿的电压为 $10V - V_{oIed}$ 。

[0075] 除此, 结合图3, 本实施例提供的像素电路的电流检测方法, 在所述补偿计算时段之后, 还包括: 数据写入时段T9以及显示阶段T10。

[0076] 其中, 在数据写入时段T9, 扫描线S1的扫描信号为高电平, 扫描线S2的扫描信号为低电平, 则此时, 开启所述第一开关管T1, 关闭所述第二开关管T3, 如图8所示, 所述数据线data输入所述补偿数据电压信号Vdata2到第一节点N1处。

[0077] 在显示阶段T10, 扫描线S1的扫描信号以及扫描线S2的扫描信号均为低电平, 则此时, 如图9所示, 关闭所述第一开关管T1以及所述第二开关管T3, 发光元件OLED上有电流, 进而发光。

[0078] 在上述实施例的基础上, 本实施例提供的电流检测方法在所述第一侦测时段T4之前, 还包括三个时间阶段, 具体为:

[0079] 初始化时段T1, 此时, 开启所述第一开关管T1以及所述第二开关管T3, 使所述驱动晶体管T2的栅极和源极分别接收相应数据线的的数据信号以及参考线的参考信号。

[0080] 预充电时段T2, 此时, 开启所述第一开关管, 关闭所述第二开关管, 利用预充电电压对所述参考线进行预充电。

[0081] 放电时段T3, 此时, 开启所述第一开关管以及所述第二开关管, 使所述驱动晶体管的像素电流流向所述参考线。

[0082] 需要说明的是, 这三个时间阶段是侦测阈值阶段, 是像素电路的基本工作原理, 目的是为了对发光元件的阳极进行复位, 并通过数据线写入数据, 实现像素的发光。

[0083] 综上, 可见, 本实施例提供的像素电路的电流检测方法, 实现了对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 以及发光元件OLED老化的双重补偿, 补偿了像素间的亮度差。

[0084] 可选的, 如图10所示, 本实施例还提供了一种显示面板, 包括: 呈阵列排布的像素单元10、多条数据线data1-datan、多条扫描线S1-Sn以及多条参考线ref1-refn。

[0085] 其中, 每个像素单元包括上述实施例中的像素电路, 且多条数据线用于为所述像素单元提供数据信号, 多条扫描线用于为所述像素单元提供扫描信号, 多条参考线用于为所述像素单元提供参考信号。并且, 本实施例提供的显示面板通过上述实施例中的电流检测方法进行电流的检测。

[0086] 在上述实施例的基础上, 本实施例还提供了一种显示面板的排布方式, 如图11所示, 在像素行方向上, 相邻的两个像素单元共用一条所述参考线。具体的, 像素单元101和像素单元102中的第二开关管T3的源极均与参考线ref1相连, 这样的设置能够减少参考线的设置数量。

[0087] 需要说明的是, 在共用参考线的实施例中, 在使用上述实施例提供的像素电路的电流检测方法时, 需要将共用参考线的其中一个像素关闭, 然后采集另外一个像素的电流, 如, 图11中, 参考线ref1在采集像素单元101的驱动电流时, 需要通过数据线S1控制像素单

元102中的开关管T1关闭。同理,当需要采集像素单元102的驱动电流时,需要通过数据线S1控制像素单元101中的开关管T1关闭。

[0088] 优选的,共用一条所述参考线ref1的两个像素单元位于两条相邻数据线之间的共用的所述参考线的两侧,且分别与这两条数据线相连。即图中,像素单元101与像素单元102位于共用参考线ref1的两侧,像素单元101中的第一开关管T1的漏极接数据线data1,像素单元102中的第一开关管T1的漏极接数据线data2。

[0089] 除此,本实施例还可以设置成:共用一条所述参考线的两个像素单元的第一开关管均与第一扫描线相连,共用一条参考线的两个像素单元的第二开关管均与第二扫描线相连,如图11中,像素单元101的第一开关管T1的栅极以及像素单元102中第一开关管T1的栅极均连第一扫描线S1,同时,像素单元101的第二开关管T3的栅极以及像素单元102中第二开关管T3的栅极均连第二扫描线S2。

[0090] 当然,上述实施例为优选的实施例,本实施例还可以不限定扫描线是否共用,如图12所示,像素单元101的第一开关管T1的栅极连第一扫描线S1,像素单元101的第二开关管T3的栅极连第二扫描线S2。像素单元102的第一开关管T1的栅极连第三扫描线S3,像素单元102的第二开关管T3的栅极连第四扫描线S4。

[0091] 可选的,本实施例提供的显示面板还包括数据驱动器,所述数据驱动器用于为共用一条参考线的两个像素单元中的一个像素单元提供数据信号,为两个像素单元中的另一个像素单元提供黑色数据或关断电压,以使共用一条参考线的两个像素单元不同时驱动。即,参阅图11,数据驱动器用于产生data1以及data2两个数据信号,其中,当data1为有效数据信号时,data2为黑色数据或关断数据,保证像素单元101在工作时,像素单元102关断不工作。

[0092] 需要说明的是,在本实施例中,驱动晶体管T2、第一开关管T1以及第二开关管T3均为N型晶体管,当然,也可以均为P型晶体管,但由于N型晶体管的导通电阻小且成本低,因此本实施例优先选用N型晶体管。

[0093] 本实施例还提供了一种显示装置,应用了上述的显示面板。

[0094] 综上所述,本发明提供了一种像素电路的电流检测方法,以及使用该方法的显示面板以及显示装置,实现了对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 以及发光元件OLED老化的双重补偿,补偿了像素间的亮度差,避免了显示亮度不均匀、显示画面均一性差的问题。

[0095] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

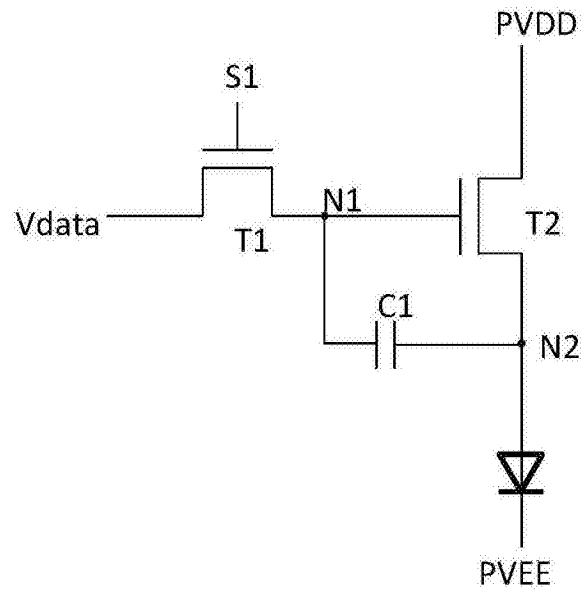


图1

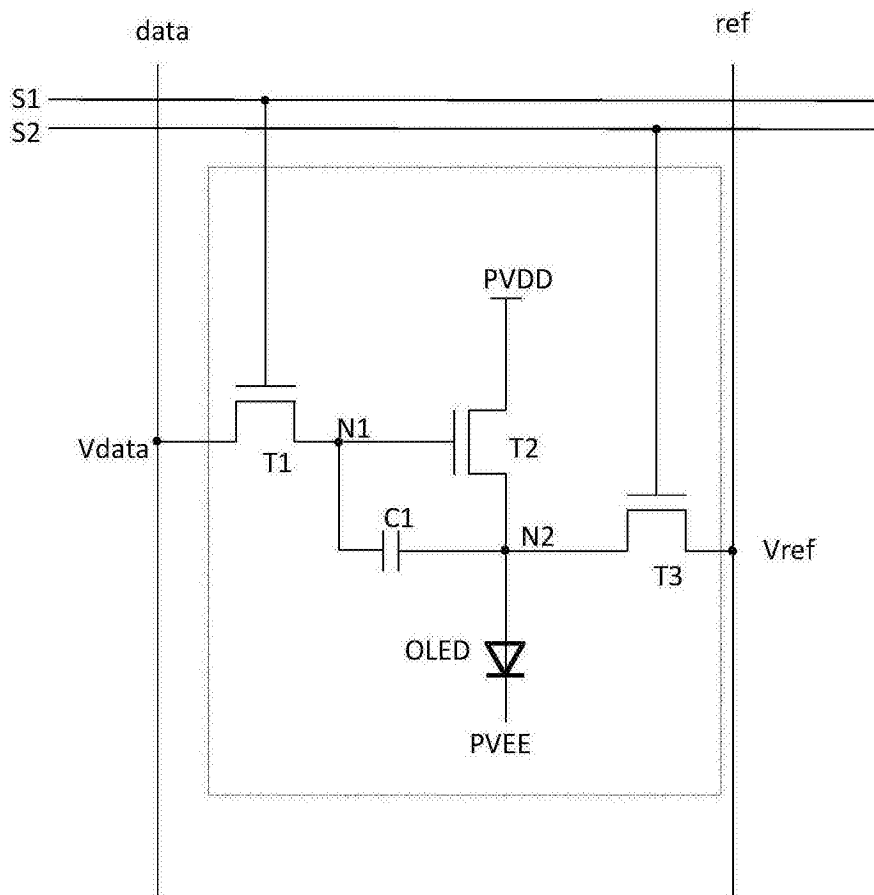


图2

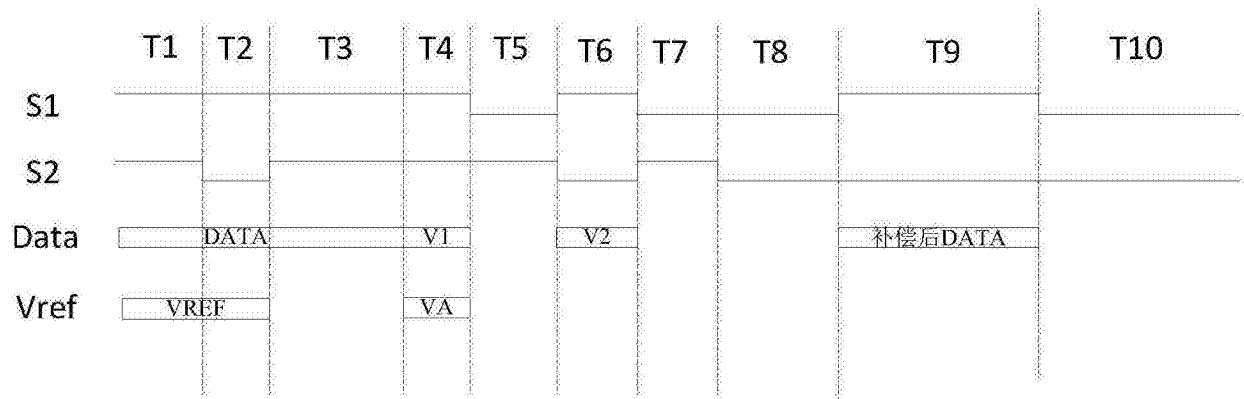


图3

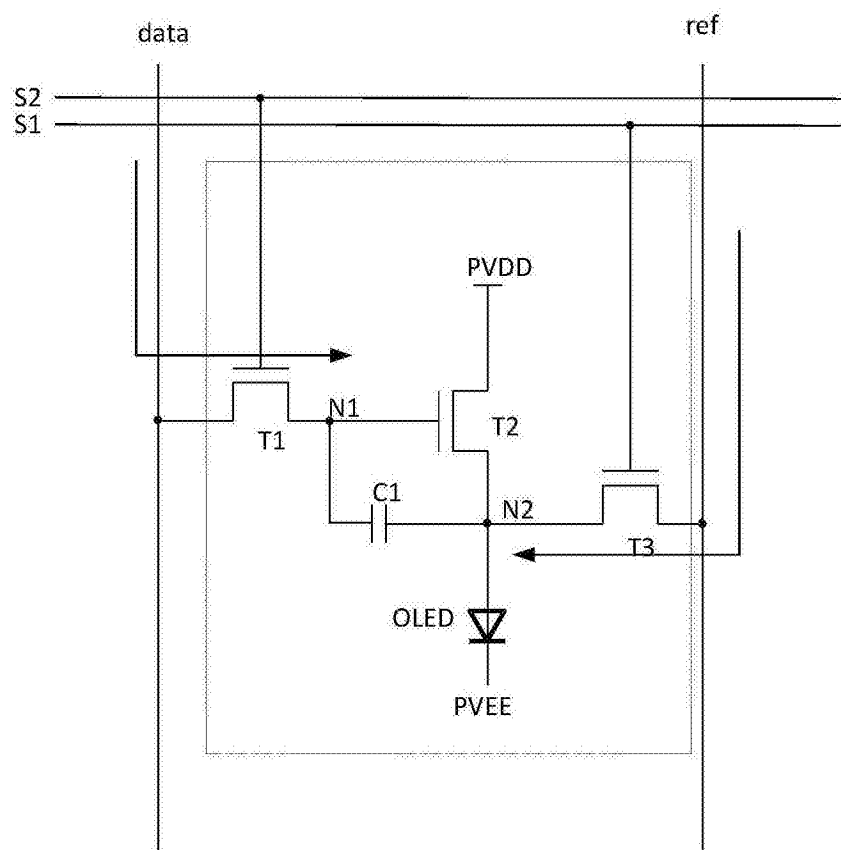


图4

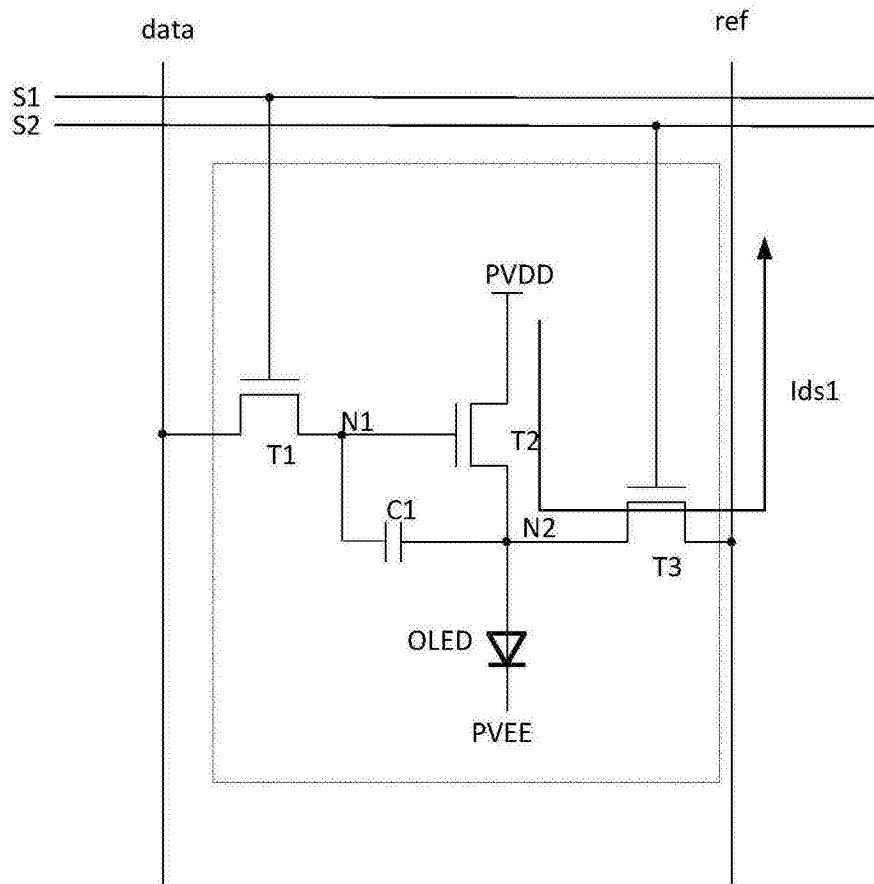


图5

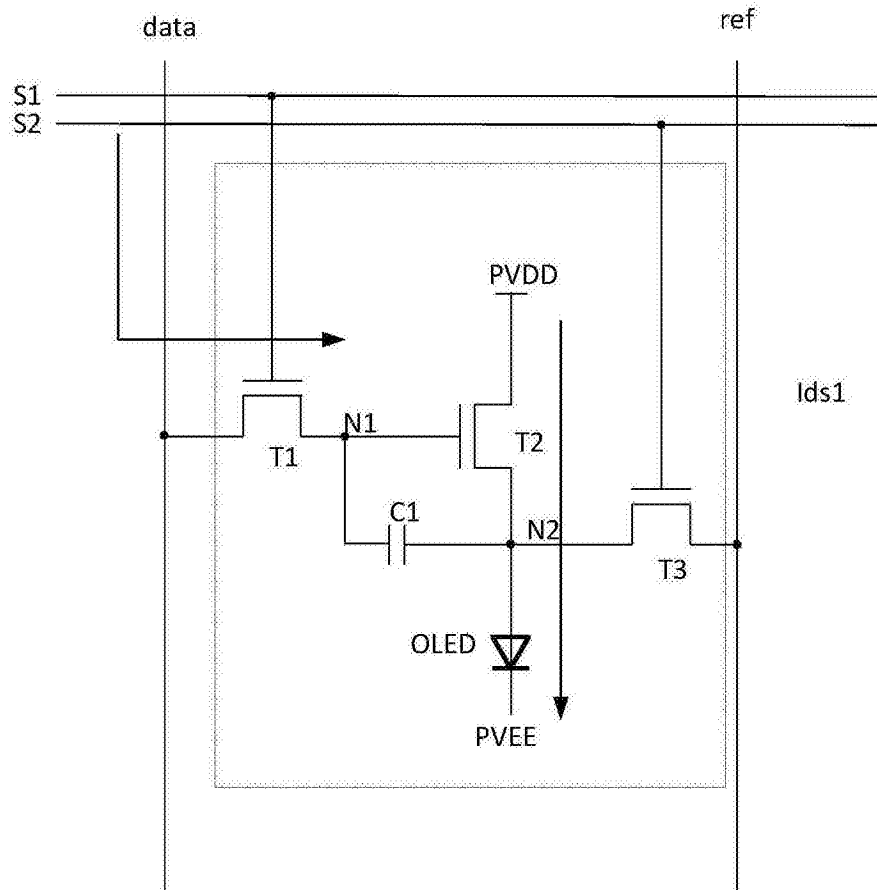


图6

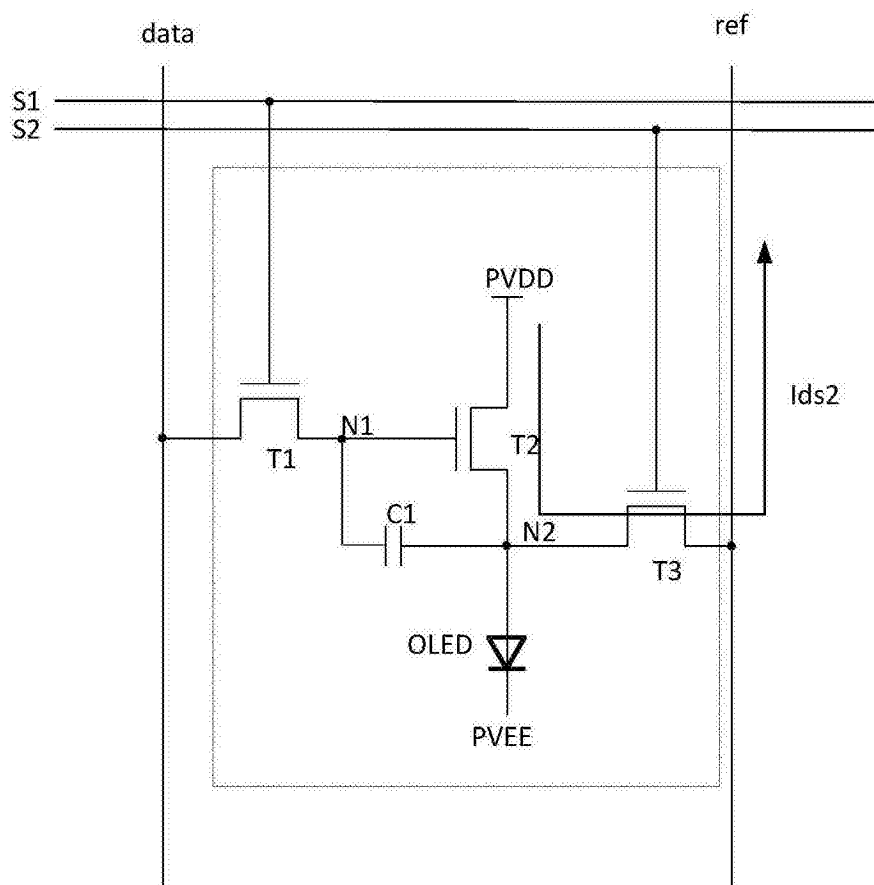


图7

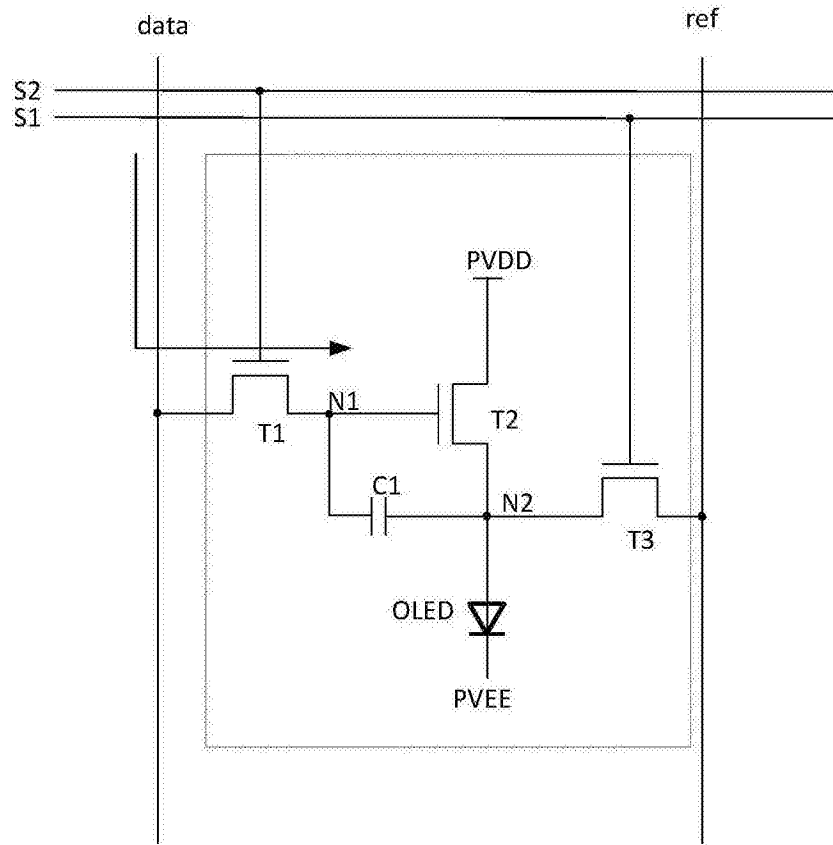


图8

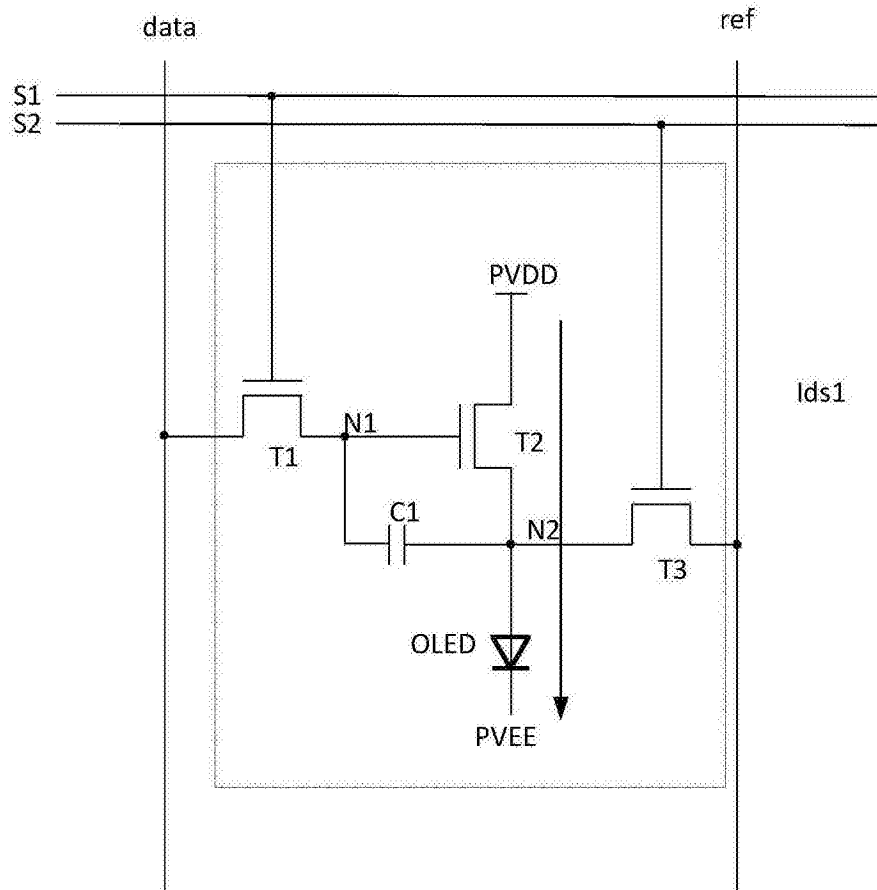


图9

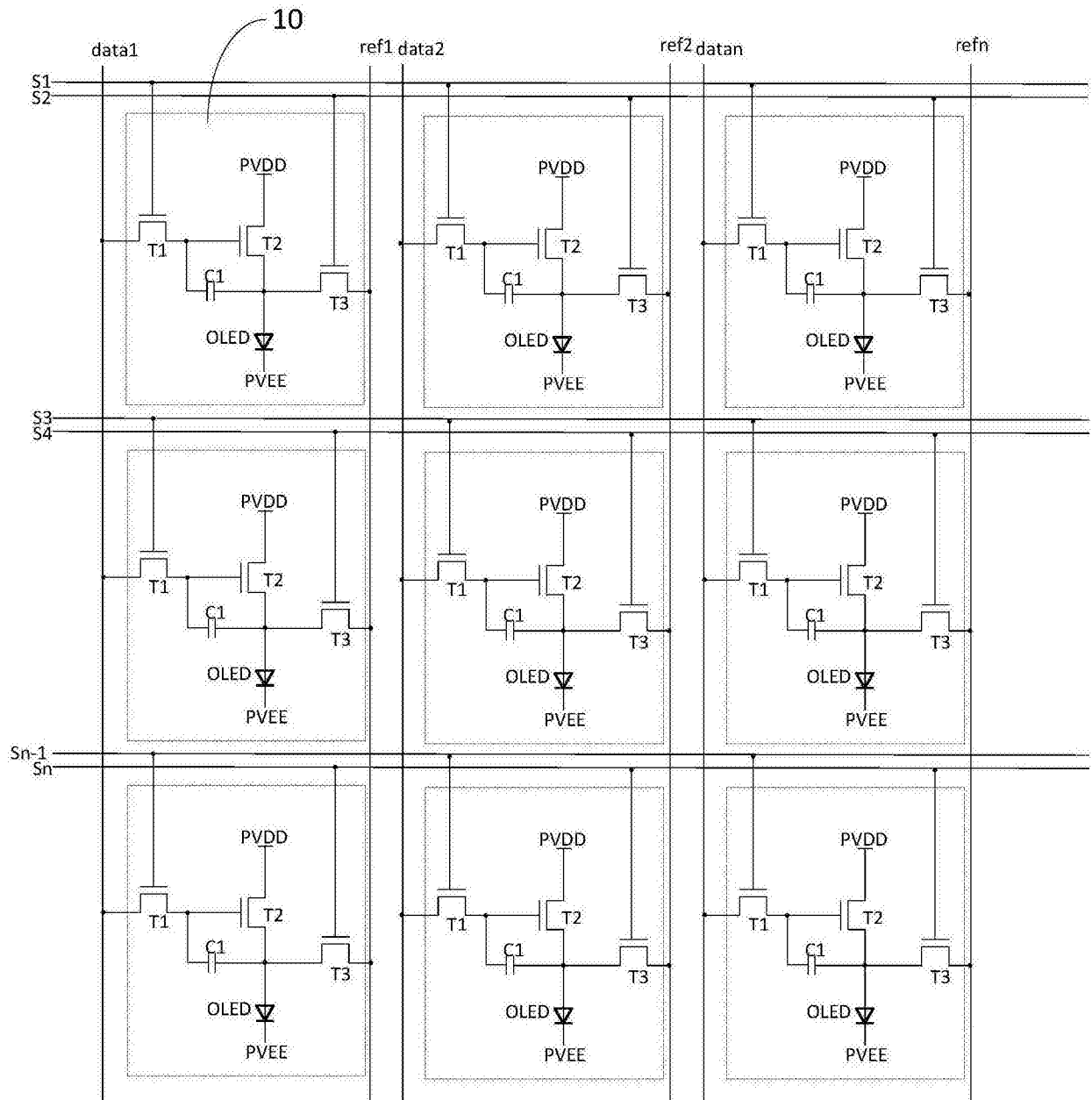


图10

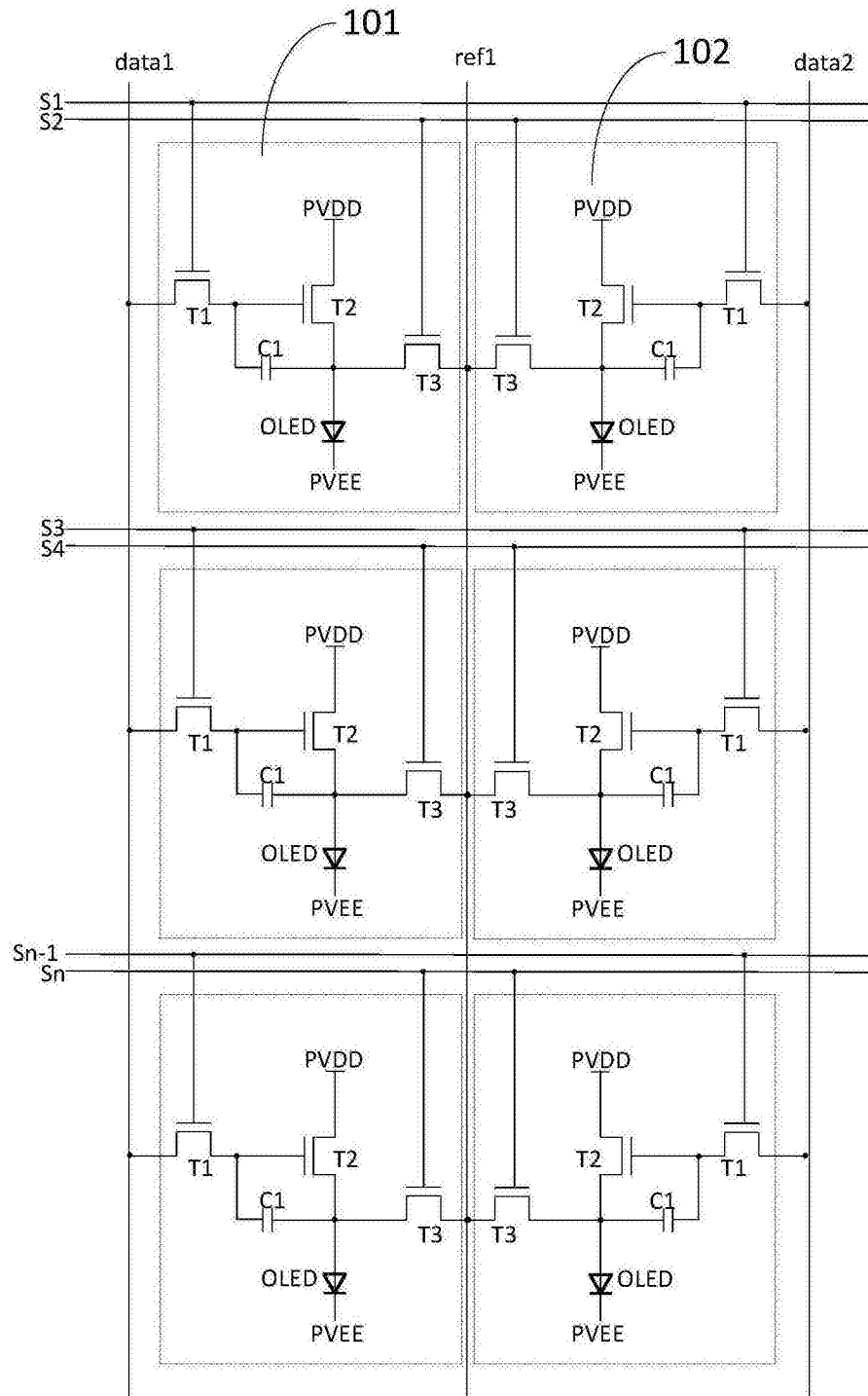


图11

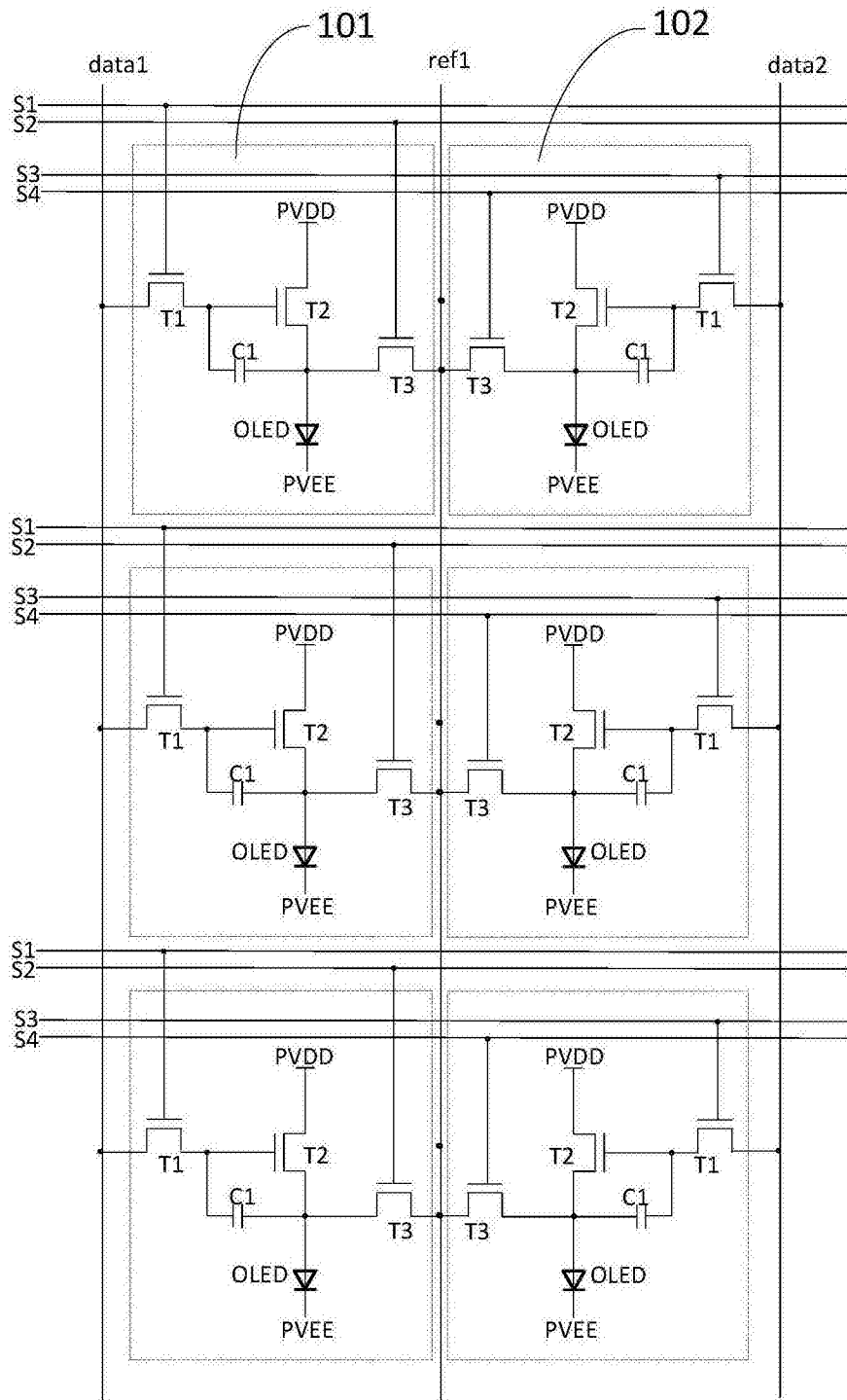


图12

专利名称(译)	一种像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置		
公开(公告)号	CN106847187A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201710117317.7	申请日	2017-03-01
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	李玥 刘刚		
发明人	李玥 刘刚		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/045		
其他公开文献	CN106847187B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明所提供的像素电路的电流检测方法、显示面板以及显示装置，通过控制第一开关管以及第二开关管的开启和关断的状态，采集驱动晶体管的驱动电流以及发光元件的补偿电流，实现了对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 以及发光元件OLED老化的双重补偿，补偿了像素间的亮度差，避免了显示亮度不均匀、显示画面均一性差的问题。

